



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In application of:  
Kenzo OKAMOTO, et al.

Application No.: 10/664,733

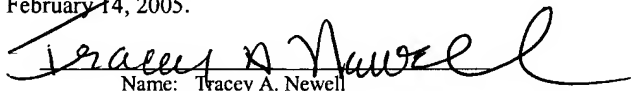
Filed: September 18, 2003

For: **SURFACE MOUNT CRYSTAL UNIT**

:  
:  
:  
: Art Unit: 2834  
:  
: Examiner: ADDISON, Karen B.  
:  
: Docket No.: WAM-04601

**Certificate of Mailing**

I hereby certify that the foregoing documents are being deposited with the United States Postal Service as first class mail, in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA, 22313-1450 on February 14, 2005.

  
Name: Tracey A. Newell

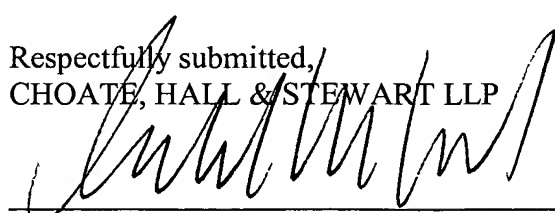
**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Attached hereto is Japanese Application No. 2002-272988, filed September 19, 2002 a priority document for the above-referenced application. Should there be any questions after reviewing this submission, the Examiner is invited to contact the undersigned at 617-248-4038.

Respectfully submitted,  
CHOATE, HALL & STEWART LLP

  
Donald W. Muirhead  
Reg. No. 33,978

February 14, 2005  
Date

**Customer No.: 26339**  
Patent Group  
Choate, Hall & Stewart LLP  
Exchange Place  
53, State Street  
Boston, MA 02109-2804

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年    9 月 1 9 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 7 2 9 8 8  
Application Number:  
ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 2 7 2 9 8 8 ]

願            人            日 本 電 波 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

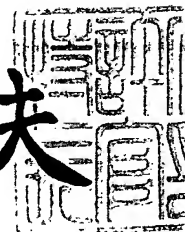
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 3 年    9 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 P2002071

【提出日】 平成14年 9月19日

【あて先】 特許庁長官 及川耕造 殿

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬 1 2 7 5 番地の 2  
日本電波工業株式会社 狭山事業所内

【氏名】 岡本 謙蔵

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬 1 2 7 5 番地の 2  
日本電波工業株式会社 狭山事業所内

【氏名】 大沢 和彦

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬 1 2 7 5 番地の 2  
日本電波工業株式会社 狭山事業所内

【氏名】 水沢 周一

【特許出願人】

【識別番号】 000232483

【氏名又は名称】 日本電波工業株式会社

【代表者】 代表取締役社長 竹内 敏晃

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015923

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表面実装水晶振動子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面実装基板の内底面に設けられた一対の水晶端子と、励振電極から引出電極の延出した一端部両側が前記一対の水晶端子と導電性接着剤によって固着された水晶片と、前記水晶片の一端部側となる前記表面実装基板に設けられて前記導電性接着剤の収縮力によって前記水晶片の他端部を持ち上げる前記水晶端子よりも厚みの大ききい突堤とを備えてなる水晶振動子において、前記突堤は前記一対の水晶端子とは離間して形成された離間部を有し、前記導電性接着剤は前記離間部及び前記突堤の上面を含んで施された表面実装水晶振動子。

【請求項 2】 前記突堤は絶縁材である請求項 1 の表面実装水晶振動子。

【請求項 3】 表面実装基板の内底面に設けられた一対の水晶端子と、励振電極から引出電極の延出した一端部両側が前記一対の水晶端子と導電性接着剤によって固着された水晶片と、前記水晶片の一端部側となる前記表面実装基板に設けられて前記導電性接着剤の収縮力によって前記水晶片の他端部を持ち上げる前記水晶端子よりも厚みの大ききい突堤とを備えてなる水晶振動子において、前記突堤は絶縁材として前記一対の水晶端子に連続して形成され、前記導電性接着剤は前記突堤の上面を含んで施された表面実装水晶振動子。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は表面実装用の水晶振動子（以下、表面実装振動子とする）を産業上の技術分野とし、特に雑音を除去した表面実装振動子に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

【特許文献 1】 特開平 2 0 0 2 - 8 4 1 6 0 号公報

（発明の背景）表面実装振動子は周波数及び時間の基準源としての発振器等に組み込まれ、この種のもは小型・軽量であることから、例えば携帯型とした各種の電子機器に広く採用されている。近年では、規格も一層厳しくなり、雑音成分

が少なく特に位相雑音特性を良好とした表面実装振動子が求められる。

### 【0 0 0 3】

(従来技術の一例) 第 6 図は本発明の一実施例を説明する表面実装振動子の図で、同図 (a) は断面図、同図 (b) はカバー 3 を除く平面図である。

表面実装振動子は容器本体 1 に水晶片 2 を収容してカバー 3 を被せてなる。容器本体 1 は表面実装基板 4 に枠壁 5 を積層したセラミックからなる。内底面の一・端部両側に一对の水晶端子 6 を、他端部には枕台 7 を有する。一对の水晶端子 6 は積層面及び図示しないスルーホールを経て外表面の実装端子 8 に電氣的に接続する。

### 【0 0 0 4】

水晶片 2 は矩形状とした A T カットからなり、両主面に励振電極 9 を有し、一端部両側に引出電極 1 0 を延出してなる (第 7 図)。そして、水晶片 2 の他端部を枕台 7 に載置し、一端部両側を内底面の一・端部の一・端部の一・端部の水晶端子 6 に導電性接着剤 1 1 によって固着する。これにより、水晶端子 6 上に水晶片 2 の一端部両側を電氣的・機械的に接続する。

### 【0 0 0 5】

枕台 7 は水晶片 2 がベベルやコンベックス状とした場合、励振電極 9 の形成された振動部が内底面に接触することを基本的に防止する。そして、共通部品として水晶片 2 が平板の場合にも使用される。

### 【0 0 0 6】

#### 【発明が解決しようとする課題】

(従来技術の問題点) しかしながら、上記構成の表面実装振動子では、水晶片 2 の他端部が枕台 7 に外部振動等により接触することによって、振動特性を悪化させる問題があった。特に、例えば携帯電話に使用された場合、携帯電話の動作中に雑音が振動周波数に重畳して、位相雑音特性を悪化させる問題があった。

### 【0 0 0 7】

すなわち、水晶片 2 の他端部は枕台 7 に当接又は近接して配置されている。したがって、例えばモータ等の振動発生源が携帯機器に内蔵されている場合には、水晶片 2 の他端部が枕台 7 に断続的に接触する。そして、低周波としての振動音

が水晶片 2 の他端部に伝搬して振動周波数に重畳する。これにより、位相雑音特性を悪化させる。

#### 【0008】

これらのことから、枕台 7 を除去したものとして特許文献 1 に示される表面実装振動子がある。これは、水晶端子 6 上に支点としての突堤 12 を設けて導電性接着剤 11 を塗布する（第 8 図）。そして、第 9 図に矢印 P Q で示したように、導電性接着剤 11 の硬化時の収縮力を利用して水晶片 2 の他端側を持ち上げ、内底面との間の間隙を維持するものである。しかし、この場合には、突堤 12 は基本的に金属性とするため、導電性接着剤 11 に起因して次の問題を生ずる。

#### 【0009】

すなわち、導電性接着剤 11 は絶縁材ここではセラミックよりも金属に対する付着力が弱い。このため、衝撃時に水晶片 2 の他端部が上下に揺動すると、特に第 10 図に矢印 A で示したように、支点となる突堤 12（金属）との間に集中する応力によって、導電性接着剤 11 が突堤 12 との界面から剥離を引き起こしやすい問題を生ずる。これは、水晶片 2 の一端部両側に設けた導電性接着剤 11 と水晶端子 6 との間も同様である。

#### 【0010】

（発明の目的）本発明は、水晶片の他端部を内底面から持ち上げて電気的特性、特に位相雑音特性を良好として、しかも耐衝撃特性を良好にした表面実装振動子を提供することを目的とする。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明（請求項 1）は、水晶片 2 の一端部側となる表面実装基板に設けられて導電性接着剤の収縮力によって水晶片の他端部を持ち上げる突堤は、水晶片の一端部両側が固着される一対の水晶端子とは離間して形成され、この離間部を含んで導電性接着剤が施された構成とする。

#### 【0012】

このようにすれば、前述した特許文献 1 と同様に導電性接着剤 11 の硬化収縮によって他端部が持ち上がるので、枕台 7 を除去できて水晶片 2 と内底面との間

の間隙を維持する。したがって、水晶片 2 の他端部が内底面に接触することを防止して電気的特性特に位相雑音特性を良好にする。

#### 【0013】

また、突堤 12 は水晶端子 6 と離間して形成され、導電性接着剤 11 は離間部に塗布される。したがって、導電性接着剤 11 は表面実装基板 4 の露出面に接触するので、接合強度を高められる。さらに、請求項 2 では突堤 12 を絶縁材とするので、接合強度をさらに高める。以下、本発明の一実施例を説明する。

#### 【0014】

##### 【実施例】

第 1 図は本発明の一実施例を説明する表面実装振動子の図で、同図 (a) はカバーを除く断面図、同図 (b) は同平面図である。なお、前従来例と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。

表面実装振動子は、前述したように、セラミックからなる表面実装基板 4 に枠壁 5 を積層した容器本体 1 に水晶片 2 を収容してカバー 3 を被せてなる。水晶片 2 は内底面の一端部両側に設けた一对の水晶端子 6 と導電性接着剤 11 によって固着し、電氣的・機械的に接続する。

#### 【0015】

そして、この実施例では、一对の水晶端子 6 の前方となる励振電極 9 側寄りに、各水晶端子 6 とは離間して水晶端子 6 よりも厚み（高さ）の大きい突堤 12 を平行に設ける。突堤 12 は容器本体 1 と同材のセラミックからなり、例えば熔融セラミックを印刷して一体的に焼成される。なお、突堤 12 は熔融セラミックを例えば二層として印刷され、高さを大きくする。そして、導電性接着剤 11 を水晶端子 6、離間部及び突堤 12 上に塗布し、熱硬化させて水晶片 2 の一端部両側を固着する。

#### 【0016】

このような構成であれば、前述した特許文献 1 と同様に、第 2 図の矢印 P Q に示したように突堤 12 を支点とした導電性接着剤 11 の硬化収縮によって回転モーメントが作用する。そして、水晶片 2 の他端部が持ち上がり内底面との間に間隙を生ずる。したがって、枕台 7 を排除して、振動等によつての水晶片 2 の他端

部が内底面に接触することを防止する。これにより、電気的特性、特に位相雑音特性を良好に維持する。

#### 【0017】

また、導電性接着剤 11 は水晶端子 6、離間部及び突堤 12 に塗布される。したがって、導電性接着剤 11 はいずれもセラミック（絶縁材）である離間部の内底面及び突堤 12 の側面及び上面と接続するので、接合強度を高められる。特に、ここでは、突堤 12 をセラミックとするので、突堤 12 と導電性接着剤 11 の接合強度を高める。したがって、特に支点となる突堤 12（金属）との間に集中する応力によっての、突堤 12 との界面からの剥離を防止する。これにより、衝撃時の剥離等を防止して耐衝撃性をも向上できる。

#### 【0018】

##### 【他の事項】

上記実施例では突堤 12 を水晶端子 6 の前方に平行に設けたが、例えば第 3 図に他の例として示したように、水晶端子 11 の先端側の対向する内側に設けた切欠部にそれぞれ突堤 12 を設けてもよい「同図（a）」。そして、突起 12 は連続して形成されてもよい「同図（b）」。これは、前実施例でも同様である。

#### 【0019】

また、第 4 図に示したように、水晶端子 6 の先端側の中央部に設けた切欠部に、あるいは先端側の外側に設けた切欠部にそれぞれ突堤 12 を設けてもよい。これらの場合であっても実施例と同様の効果を奏する。

#### 【0020】

また、第 5 図に他の実施例として示すように、水晶端子 6 の先端に突堤 12 を連続して形成してもよい（請求項 3）。この場合は、水晶端子 6 と突堤 12 との間に離間部はないので内底面との接合強度は落ちるものの、突堤 12 の側面及び上面とは接合するので、突堤 12 との界面からの剥離は防止する。

#### 【0021】

また、突堤 12 は熔融セラミックの 2 層として形成したが、例えば一層目は水晶端子 6 と同様に金属として印刷し、二層面のみをセラミックとしてもよい。この場合でも同様の効果を奏する。また、導電性接着剤 11 は水晶片 2 の端面を含

む下面のみに塗布したが、高さに余裕のある場合は水晶片 2 の上面にも塗布して接合強度を高めてもよい。但し、下面に塗布した導電性接着剤 11 の収縮力を損なわない程度にする。

#### 【0022】

また、容器本体 1 は表面実装基板 4 に枠壁 5 を積層して凹状としたが、容器本体 1 は表面実装基板 4 のみとして凹状のカバーを接合してもよい。また、水晶片 2 は平板状としたが、ベベルやコンベックス等の端面加工を施した場合でも同様に適用できる。但し、この場合は水晶片 2 の主面が両端の厚みが大きいので、振動や衝撃時に他端部よりも内底面に接触しやすくなる。したがって、他端部を水平以上に持ち上げればよい。これらは、水晶片 2 の長さ等にもよるが、導電性接着剤 11 の収縮力を制御して適宜に決定できる。

#### 【0023】

また、突堤 12 は容器本体 1 と同一材のセラミックとしたが、基本的に絶縁材であれば導電性接着剤 11 との接続強度が高いので任意に選択できる。さらには、突堤 12 は絶縁材としたが、金属であったとしても水晶端子 6 と離間して形成されれば導電性接着剤 11 が内底面のセラミックに接続するので接続強度を高められる。したがって、この場合でも本発明（請求項 1）の効果を奏する。そして、例えば IC 等を一体的に搭載して水晶発振器を構成してもよく、水晶片 2 の一端部両側を固着して水晶振動子の機能を実質的に備えたものは本発明の技術的範囲に属する。

#### 【0024】

##### 【発明の効果】

本発明は、水晶片の一端部側となる表面実装基板に設けられて導電性接着剤の収縮力によって水晶片の他端部を持ち上げる突堤は、水晶片の一端部両側が固着される一対の水晶端子とは離間して形成され、この離間部を含んで導電性接着剤が施された構成とする。したがって、水晶片の他端部を内底面から持ち上げて電気的特性、特に位相雑音特性を良好として、しかも耐衝撃特性を良好にした表面実装振動子を提供できる。

##### 【図面の簡単な説明】

**【図 1】**

本発明の一実施例を説明する表面実装振動子の図で、同図（a）はカバーを除く断面図、同図（b）は同平面図である。

**【図 2】**

本発明の一実施例の作用を説明する表面実装振動子の断面図である。

**【図 3】**

同図（a）（b）ともに本発明の他の例を説明する表面実装振動子の平面図である。

**【図 4】**

同図（a）（b）ともに本発明の他の例を説明する表面実装振動子の平面図である。

**【図 5】**

本発明の他の実施例を説明する表面実装振動子の図で、同図（a）は断面図、同図（b）は平面図である。

**【図 6】**

従来例を説明する表面実装振動子の図で、同図（a）は断面図、同図（b）は平面図である。

**【図 7】**

従来例を説明する水晶片の平面図である。

**【図 8】**

他の従来例を説明する表面実装振動子の図で、同図（a）は断面図、同図（b）は平面図である。

**【図 9】**

他の従来例の作用を説明する表面実装振動子の断面図である。

**【図 10】**

他の従来例の問題点を説明する表面実装振動子の一部断面図である。

**【符号の説明】**

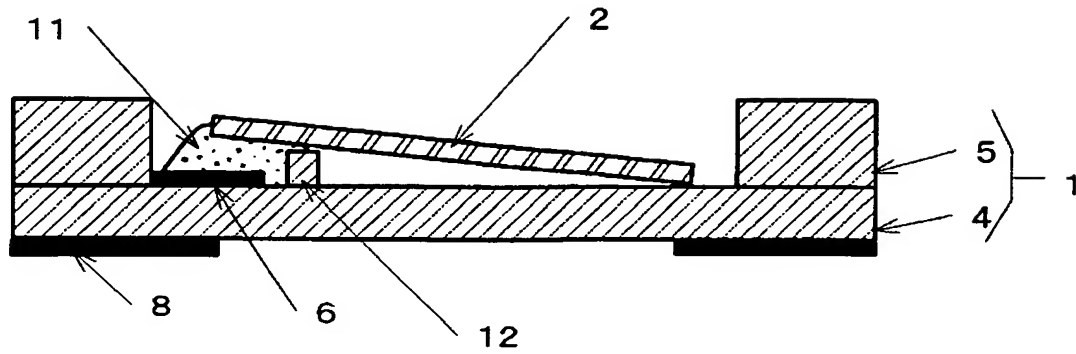
1 容器本体、2 水晶片、3 カバー、4 表面実装基板、5 枠壁、6 水晶端子、7 枕台、8 実装端子、9 励振電極、10 引出電極、11 導

電性接着剤、 1 2 突堤.

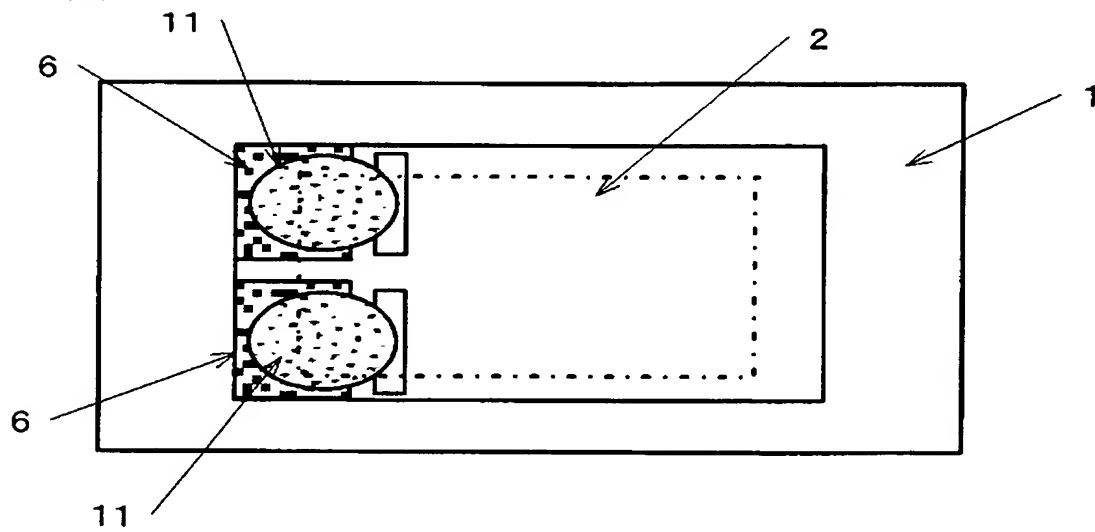
【書類名】 図面

【図 1】

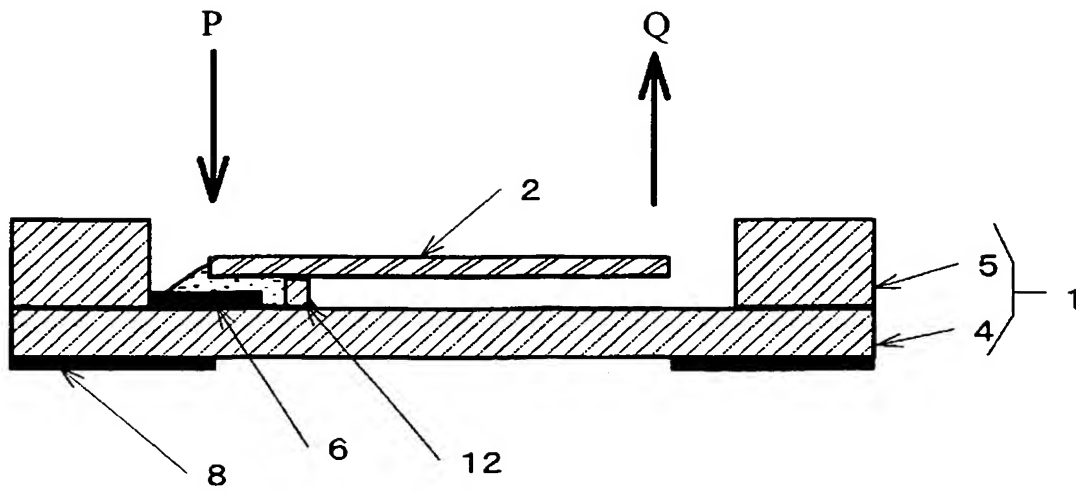
(a)



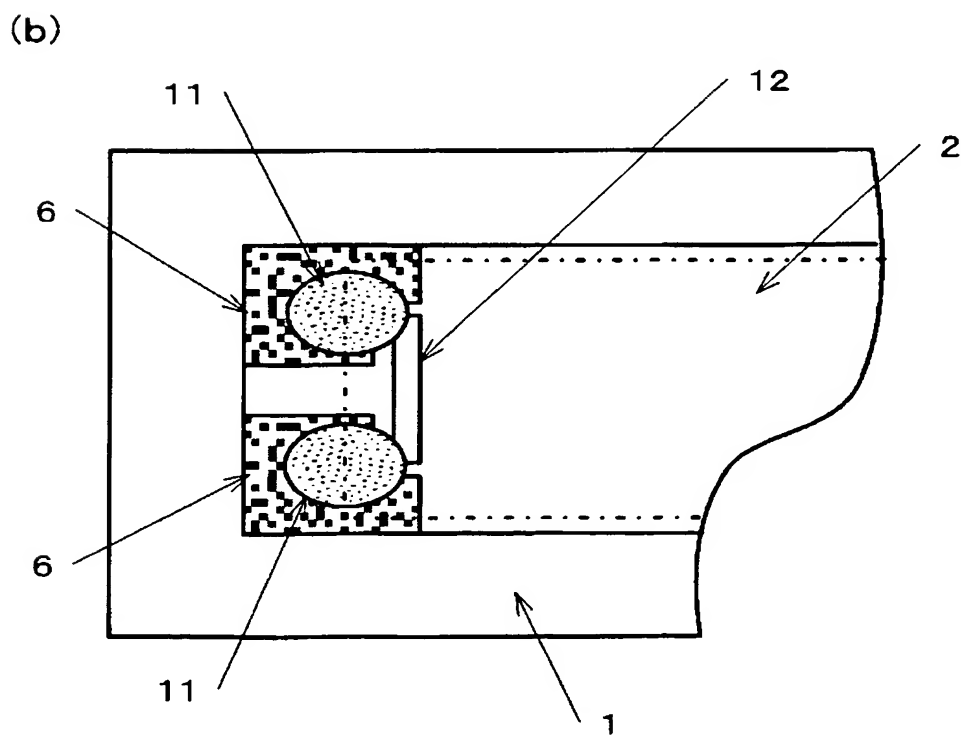
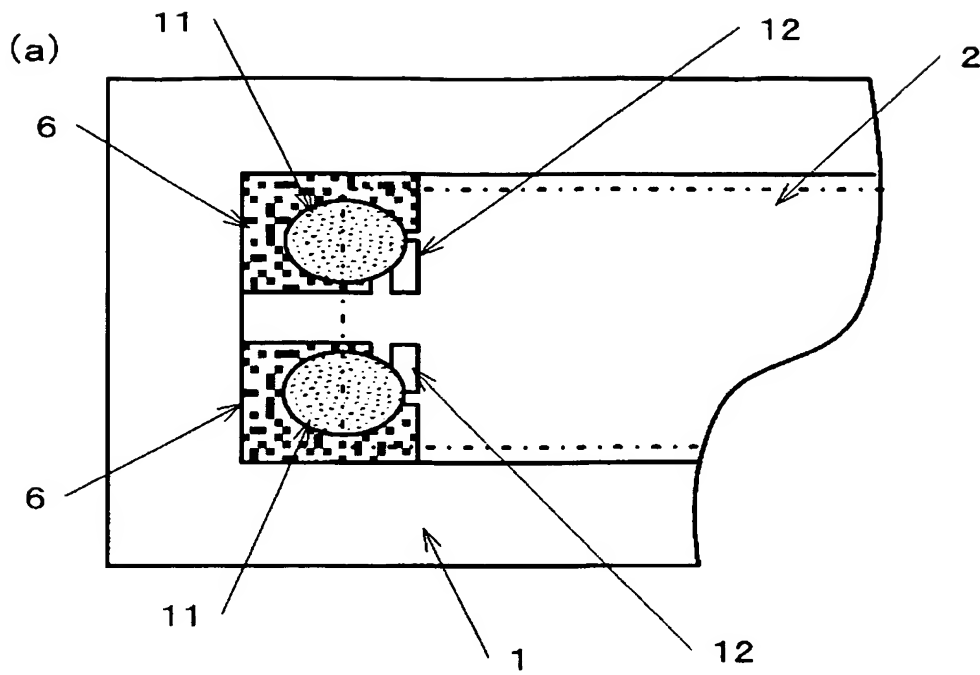
(b)



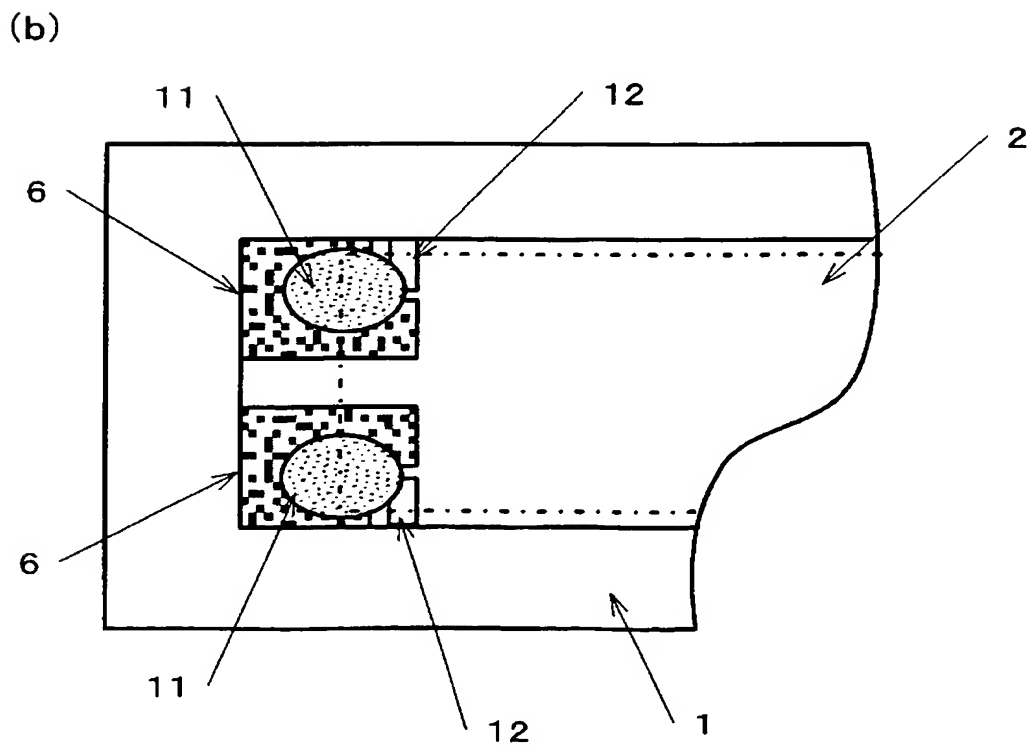
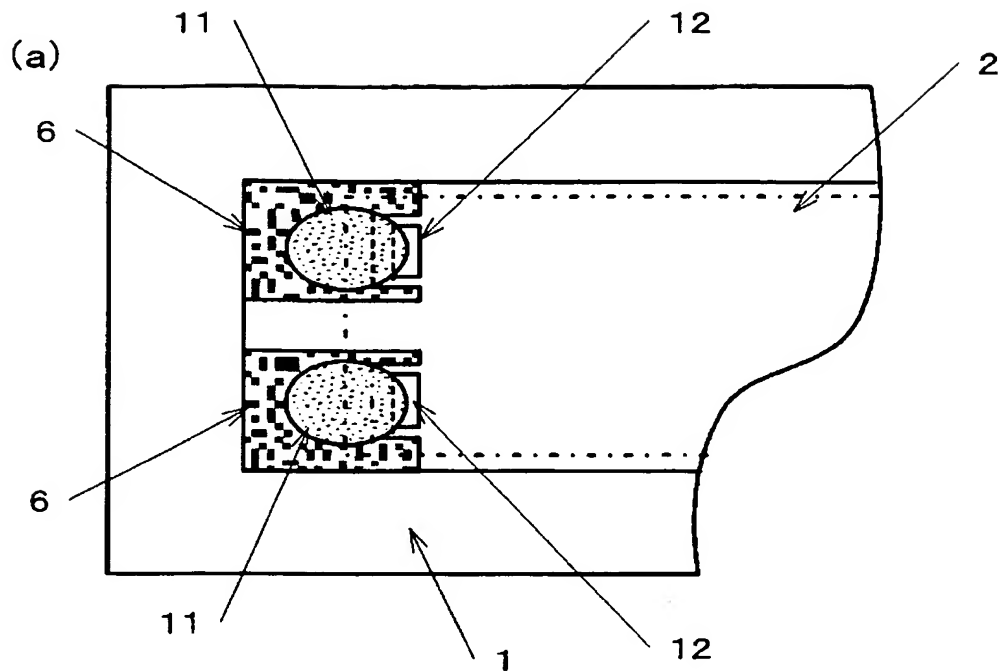
【図 2】



【図 3】

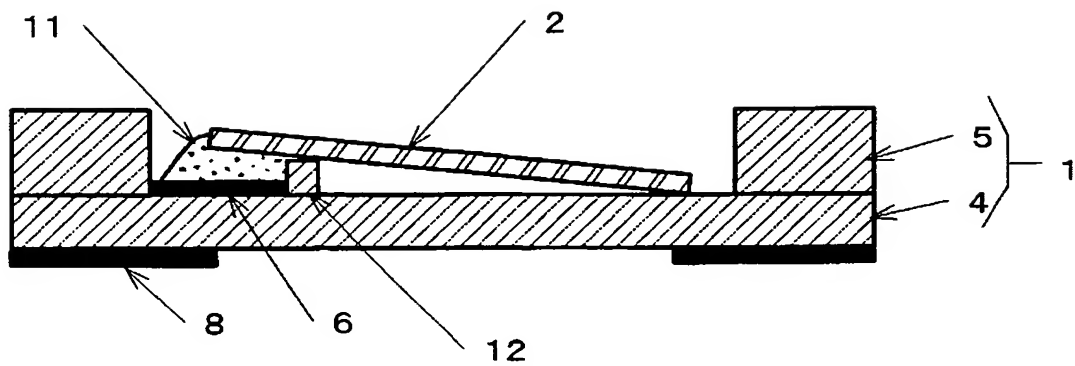


【図 4】

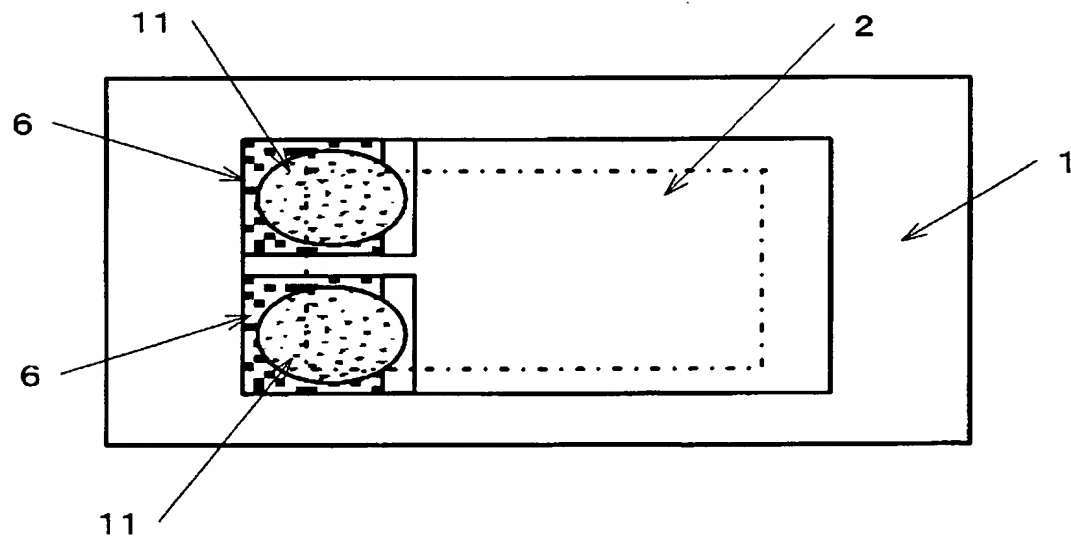


【図 5】

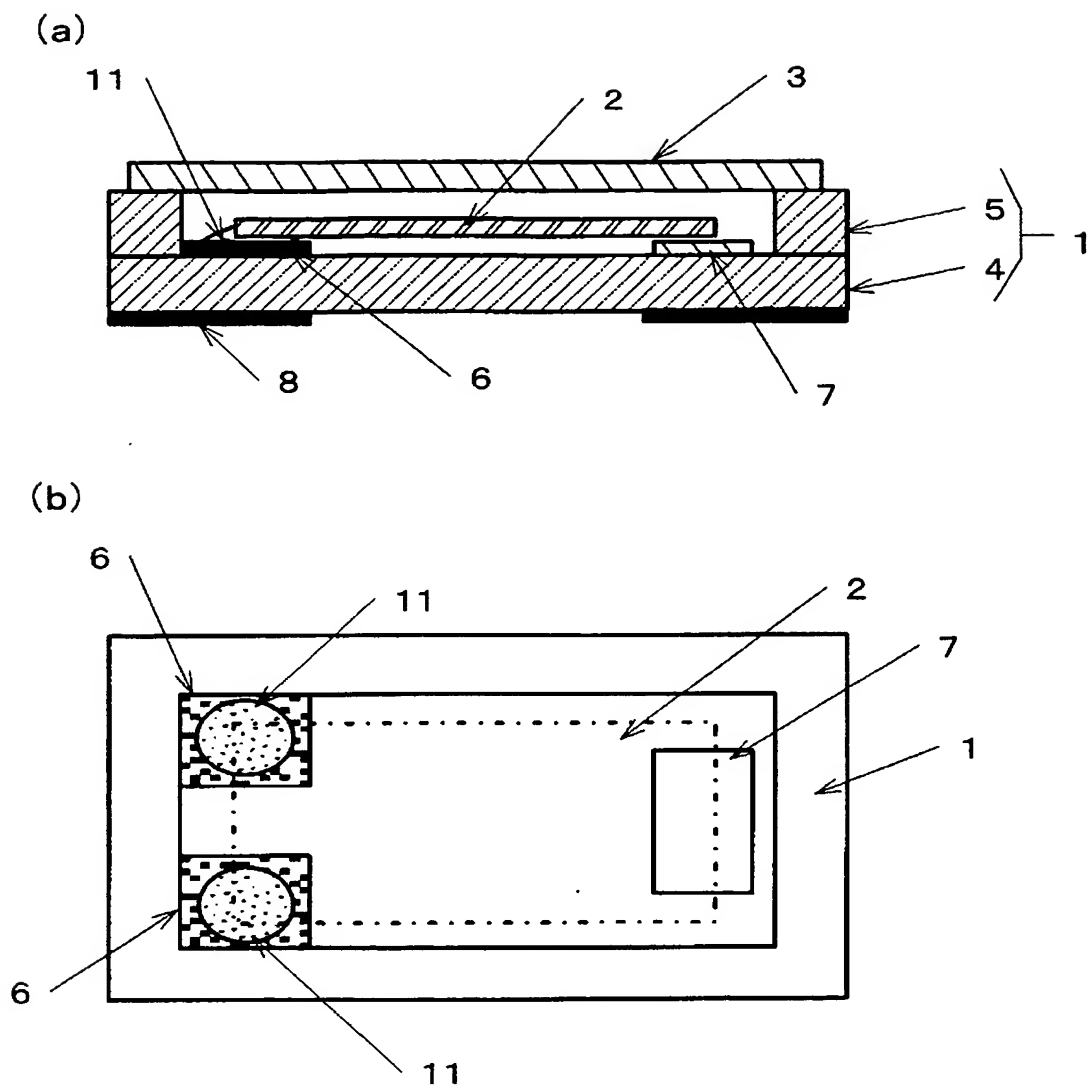
(a)



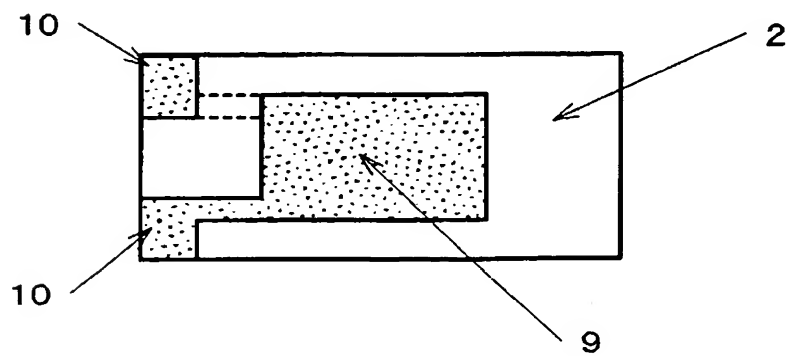
(b)



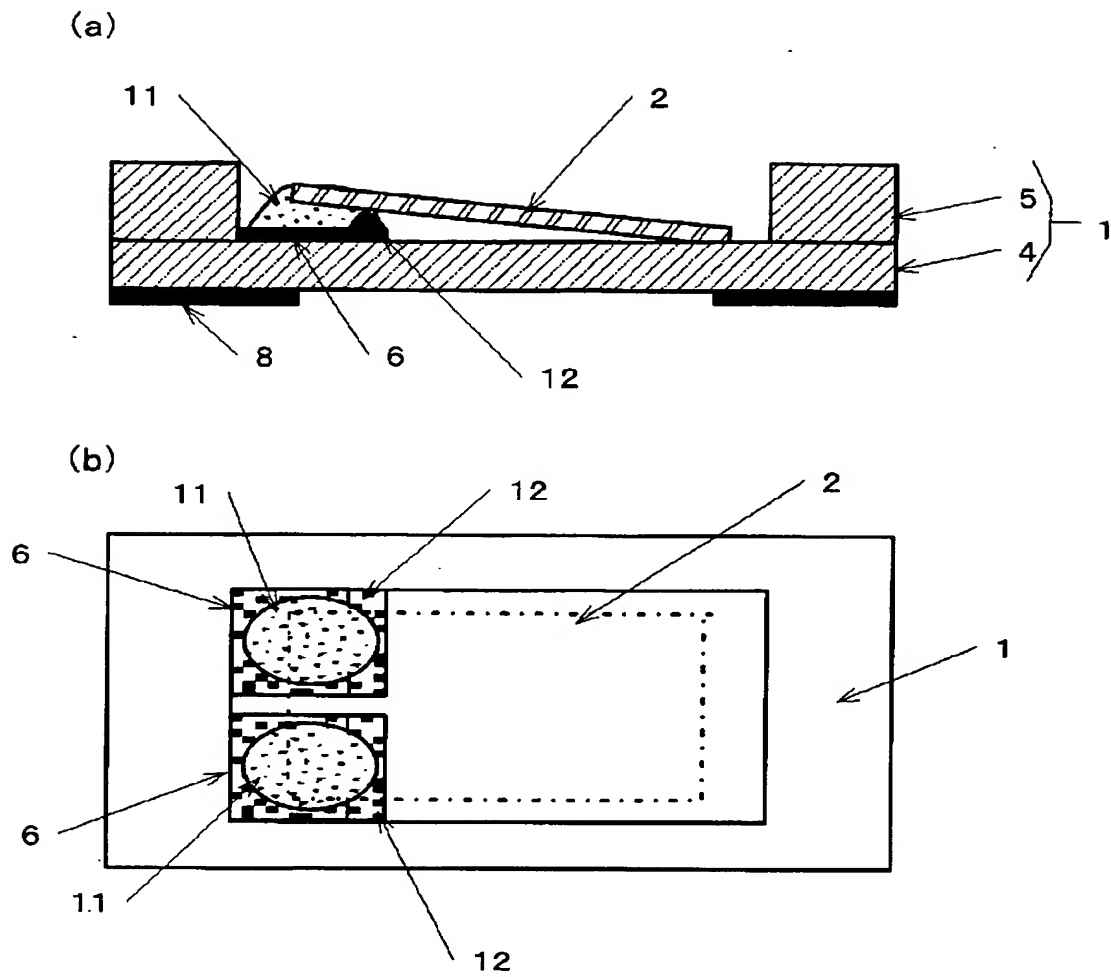
【図 6】



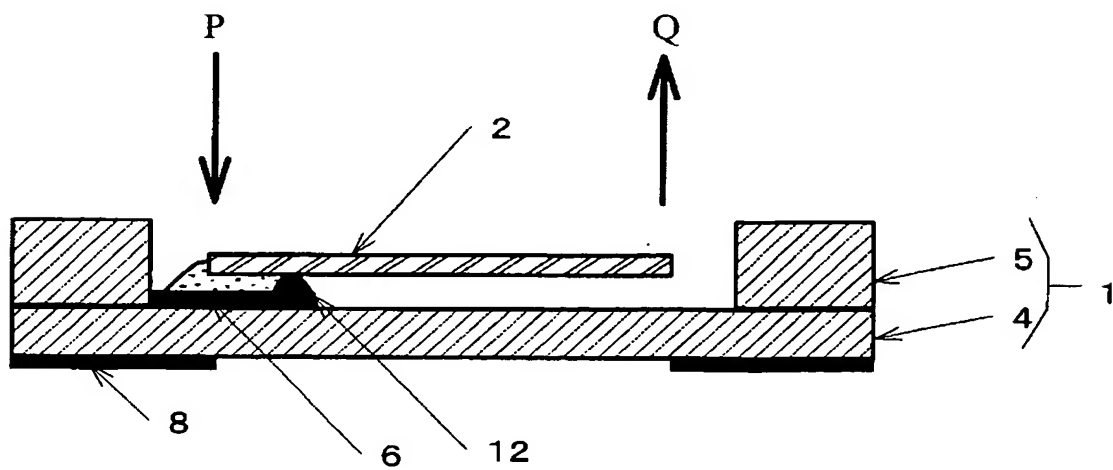
【図 7】



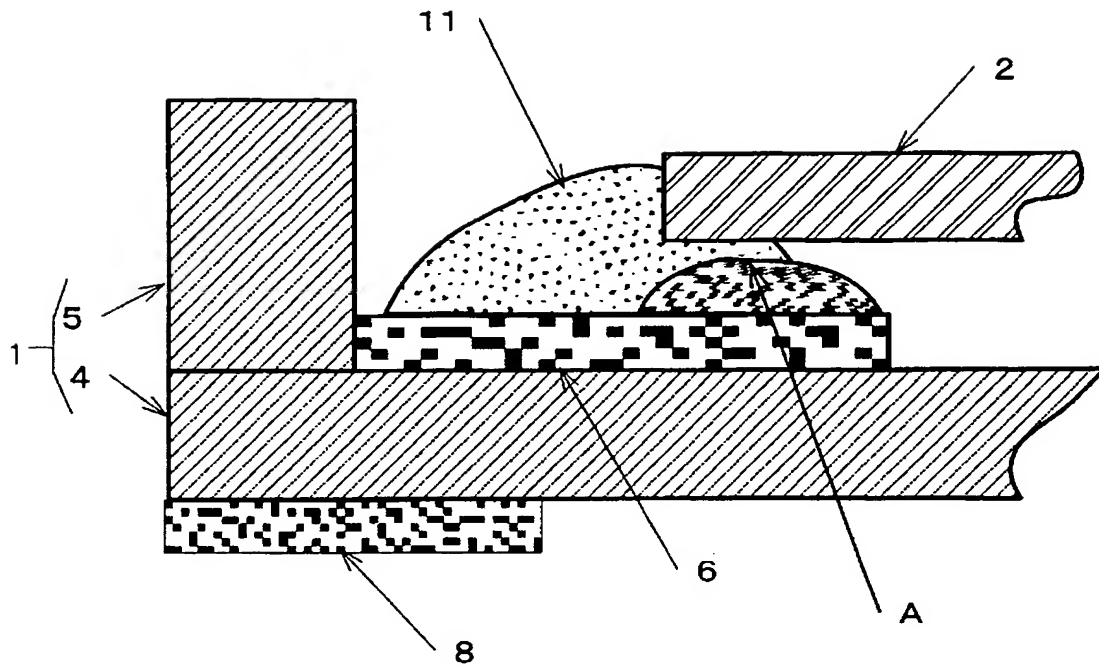
【図 8】



【図 9】



【図 10】



**【書類名】 要約書**

**【目的】** 水晶片の他端部を表面実装基板の内底面から持ち上げて電気的特性、特に位相雑音特性を良好として、しかも耐衝撃特性を良好にした表面実装振動子を提供する。

**【構成】** 表面実装基板の内底面に設けられた一对の水晶端子と、励振電極から引出電極の延出した一端部両側が前記一对の水晶端子と導電性接着剤によって固着された水晶片と、前記水晶片の一端部側となる前記表面実装基板に設けられて前記導電性接着剤の収縮力によって前記水晶片の他端部を持ち上げる前記水晶端子よりも厚みの大きい突堤とを備えてなる水晶振動子において、前記突堤は前記一对の水晶端子とは離間して形成された離間部を有し、前記導電性接着剤は前記離間部及び前記突堤の上面を含んで施された表面実装水晶振動子。

**【選択図】 図 1**

特願 2 0 0 2 - 2 7 2 9 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 2 4 8 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区西原 1 丁目 2 1 番 2 号

氏 名

日本電波工業株式会社